



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 48 376 A1 2004.04.29

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 48 376.0
(22) Anmeldetag: 17.10.2002
(43) Offenlegungstag: 29.04.2004

(51) Int Cl.7: H04N 5/74
H04N 9/31

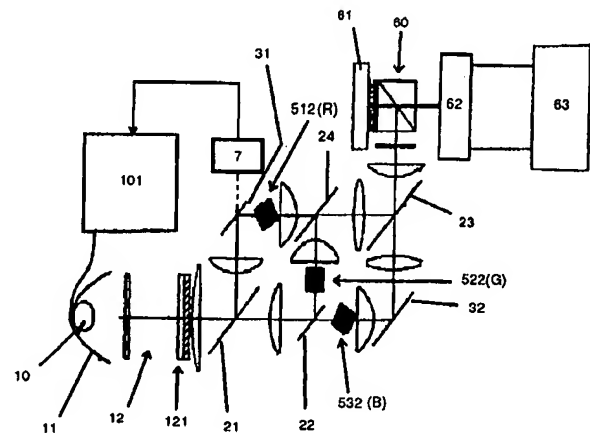
(71) Anmelder:
Philips Intellectual Property & Standards GmbH,
20099 Hamburg, DE

(72) Erfinder:
Deppe, Carsten, Dipl.-Ing., 52076 Aachen, DE;
Mönch, Holger, Dr., BM Vaals, NL

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Projektionssystem

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Projektionssystem zur Bildwiedergabe mit einem Display (61), mindestens einer Lampe (10) und mindestens einem Sensor (7) zur Erzeugung eines Sensorsignals zur Erfassung und Kompensation von Änderungen des von der mindestens einen Lampe (10) abgegebenen Lichtstroms. Zur möglichst genauen und störungsfreien Erfassung der tatsächlich auf das Display (61) auftreffenden Lichtmenge ist in einem Lichtweg zwischen der Lampe (10) und dem Display (61) eine optische Komponente (31) angeordnet, die einen ersten Lichtanteil hindurchtreten lässt und einen zweiten Lichtanteil reflektiert, wobei einer der Lichtanteile auf das Display (61) und der andere Lichtanteil auf den außerhalb des Lichtweges angeordneten Sensor (7) gerichtet ist. Mit einem auf diese Weise erzeugten Sensorsignal können durch Ansteuerung eines Lampentreibers (101) Schwankungen des von der Lampe (10) abgegebenen Lichtstroms ohne Beeinflussung durch die durch einen Farbmodulator oder andere Komponenten des Systems hervorgerufenen Helligkeitsschwankungen wirksam und praktisch ohne Lichtverluste kompensiert werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Projektionssystem zur Bildwiedergabe mit einem Display, mindestens einer Lampe sowie mindestens einem Sensor zur Erzeugung eines Sensorsignals zur Erfassung und Kompensation von Änderungen des von der mindestens einen Lampe abgegebenen Lichtstroms.

[0002] Als Lichtquelle werden in Projektionssystemen im allgemeinen eine oder mehrere Hochdruckgasentladungslampen (HID [high intensity discharge]-Lampe oder UHP [ultra high performance]-Lampe) verwendet. Diese Lampen können prinzipiell sowohl mit Gleichstrom, als auch mit Wechselstrom betrieben werden. Beide Betriebsarten haben Vor- und Nachteile. Während mit einem Wechselstrom eine schnelle Erosion der Elektroden verhindert und die Effizienz der Lampe gesteigert werden kann, ist die Bogenentladung infolge der Polaritätswechsel häufig instabil, so dass periodische Helligkeitsschwankungen oder andere Bildstörungen entstehen können. Auch bei einer mit Gleichstrom betriebenen Lampe ist es jedoch nicht auszuschließen, dass insbesondere mit zunehmender Betriebsdauer Instabilitäten der Bogenentladung zum Beispiel aufgrund eines inzwischen ungleichmäßigen Elektrodenabstandes auftreten, die insbesondere in Form eines Bogenspringens in Erscheinung treten können.

[0003] Zur Sicherstellung einer optimalen und störungsfreien Bildqualität während der gesamten Lebensdauer einer Entladungslampe sind deshalb bei beiden Betriebsarten vorzugsweise Sensoren zur Überwachung des abgegebenen Lichtstroms und zur entsprechenden Kompensation von kurzfristigen Schwankungen vorgesehen.

[0004] Bei Farb-Projektionsdisplays, die mit zeitsequentiellen Farbwiedergabeverfahren arbeiten, können Schwankung des abgegebenen Lichtstroms besonders störend in Erscheinung treten, wenn eine der Grundfarben mit einer anderen Helligkeit wiedergegeben wird, als die anderen Grundfarben, oder wenn sich deren Helligkeit in bestimmten Bildbereichen von der Helligkeit in anderen Bildbereichen unterscheidet.

[0005] Gegenwärtig werden insbesondere zwei zeitsequentielle Farbwiedergabeverfahren unterschieden und angewandt:

Bei einem ersten Verfahren wird das Farbbild durch sequentielle Wiedergabe von vollständigen Bildern in den drei Grundfarben ("field sequential colour") und eventuell einem vierten weißen Bild auf dem Display erzeugt. Dieses Verfahren wird zum Beispiel zur Zeit in den meisten DLP (digital light processing)-Projektoren angewandt.

[0006] Bei einem zweiten Verfahren wird das Farbbild dadurch erzeugt, dass sämtliche Grundfarben in Form von Farbbalken oder Farbstreifen nacheinander über das Display laufen ("scrolling colour"). Nach diesem Verfahren arbeiten zum Beispiel LCOS (liquid crystal on silicon)-Displays (vgl. hierzu Shimizu:

"Scrolling Color LCOS for HDTV Rear Projection", in SID 01 Digest of Technical Papers, Vol. XXXII, Seiten 1072 bis 1075, 2001), sowie SCR-DMD (sequential colour recapture – digital micro mirror)-Projektionsdisplays (vgl. hierzu Dewald, Penn, Davis: "Sequential Color Recapture and Dynamic Filtering: A Method of Scrolling Colour" in SID 01 Digest of Technical Papers, Vol. XXXII, Seiten 1076 bis 1079, 2001).

[0007] Zur Erzeugung von Licht mit den drei Grundfarben weisen diese Systeme zwischen der Lichtquelle und dem Display eine Farbtrennung bzw. Farbfilterung und einen Modulator für die Farbkomponenten auf. Dabei können die Farbtrennung und der Modulator mehr oder weniger miteinander integriert sein. So wird in den SCR-Systemen die Farbfilterung und Modulation mit einem rotierenden Filterrad vorgenommen, hingegen erfolgt in dem LCOS-System die Farbfilterung mit Spiegeln und die Modulation mit Prismen. Allen Systemen gemeinsam ist jedoch, dass durch die Modulation erhebliche Helligkeitsschwankungen in dem optischen System verursacht werden. Des weiteren ist auch die Empfindlichkeit üblicher Sensoren für die verschiedenen Farbkomponenten stark unterschiedlich. Die hierdurch verursachten Schwankungen im Ausgangssignal des Sensors machen dieses für die Nutzung zur Lampenregelung unbrauchbar.

[0008] Hinzu kommt, dass der Sensor ein Signal aufnehmen muss, das exakt proportional zu dem auf dem Display ankommenden Lichtstrom ist, um eine korrekte Regelung zu ermöglichen. Dies ist nicht gewährleistet für Positionen des Sensors außerhalb des Hauptstrahlengangs des Lichtes und vor der optischen Integration.

[0009] Aus der DE 101 36 474.1 ist zum Beispiel ein elektronischer Schaltkreis zum Betreiben einer HID- oder UHP-Lampe bekannt, der einen Lampentreiber zum Bereitstellen eines geregelten Lampenstromes für die Lampe und einen Helligkeitssensor zum Erzeugen eines Sensorsignals umfasst, das den von der Lampe abgegebenen Lichtstrom repräsentiert. Ferner ist ein Hoch- oder Bandpassfilter vorgesehen, mit dem das Sensorsignal gefiltert und anschließend dem Lampentreiber zur Regelung des Lampenstroms zugeführt wird.

[0010] Durch das Hoch- oder Bandpassfilter sollen langfristige Änderungen des von der Lampe abgegebenen Lichtstroms, insbesondere ein Absinken mit fortschreitender Lebensdauer, von den durch ein Bogenspringen verursachten kurzfristigen Schwankungen getrennt und nur diese Schwankungen zur aktiven Regelung der Lampenleistung durch den Lampentreiber verwendet werden.

[0011] Eine solche aktive Regelung (LOC – light output control) kann jedoch dann nicht zuverlässig arbeiten, wenn das Sensorsignal mit Störanteilen überlagert ist, die, wie oben erläutert wurde, zum Beispiel durch die von einem Farbmodulator verursachten Helligkeitsschwankungen verursacht werden.

[0012] Eine Aufgabe, die der Erfindung zugrunde

liegt, besteht deshalb darin, ein Projektionssystem der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem Beeinträchtigungen der Bildqualität infolge einer unbeabsichtigten Änderung des von der Lichtquelle abgegebenen Lichtstroms auch bei Vorhandensein von durch eine optische Komponente des Projektionssystems hervorgerufenen Helligkeitsschwankungen zumindest weitgehend vermieden werden.

[0013] Insbesondere soll mit der Erfindung ein Projektionssystem geschaffen werden, das mindestens eine Hochdruckgasentladungslampe aufweist, bei dem Beeinträchtigungen der Bildqualität durch Schwankungen des abgegebenen Lichtstroms, insbesondere infolge einer instabilen Bogenentladung, auch bei Anwendung eines zeitsequentiellen Farbdisplays zumindest weitgehend vermieden werden.

[0014] Schließlich soll mit der Erfindung auch ein Projektionssystem mit zeitsequentieller Farbwiedergabe geschaffen werden, bei dem Farbartefakte infolge einer unbeabsichtigten Änderung des durch die Lichtquelle abgegebenen Lichtstroms zumindest weitgehend vermieden werden, insbesondere wenn als Lichtquelle eine oder mehrere, mit Wechselstrom betriebene Hochdruckgasentladungslampen eingesetzt werden.

[0015] Gelöst wird die Aufgabe gemäß Anspruch 1 mit einem Projektionssystem zur Bildwiedergabe mit einem Display, mindestens einer Lampe und mindestens einem Sensor zur Erzeugung eines Sensorsignals zur Erfassung und Kompensation von Änderungen des von der mindestens einen Lampe abgegebenen Lichtstroms, sowie mit einer in einem Lichtweg zwischen der Lampe und dem Display angeordneten optischen Komponente, die einen ersten Lichtanteil hindurchtreten lässt und einen zweiten Lichtanteil reflektiert, wobei einer der Lichtanteile auf das Display und der andere Lichtanteil auf den außerhalb des Lichtweges angeordneten Sensor gerichtet ist.

[0016] Ein besonderer Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass der Sensor nicht in dem Lichtweg des Projektionssystems liegt und somit keine wahrnehmbaren Störungen oder Abschattungen bzw. Lichtverluste verursacht. Weiterhin kann im allgemeinen eine der vorhandenen optischen Komponenten verwendet werden, hinter der der Sensor mit relativ geringem Aufwand montiert werden kann.

[0017] Weiterhin ist das Sensorsignal in hohem Maße proportional zu der im zeitlichen Mittel tatsächlich auf das Display auftreffenden Lichtmenge und nicht zu der von der Lampe abgegebenen Lichtmenge, die durch die optische Integration und andere Komponenten des Systems beeinflusst werden kann.

[0018] Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

[0019] Die Ansprüche 2 und 3 beschreiben eine bevorzugt zu verwendende optische Komponente, wobei die Ausführung gemäß Anspruch 3 den Vorteil hat, dass in ähnlicher Weise wie bei metallischen Spiegeln einerseits ein sehr hoher Reflektionsgrad von größer 90 Prozent erzielt werden kann, dass je-

doch andererseits im Gegensatz zu einem metallischen Spiegel der verbleibende Anteil von einigen Prozent nicht absorbiert wird, sondern durch den dichroitischen Spiegel hindurchtritt und zur Erfassung durch den Sensor genutzt werden kann. Auf diese Weise geht in dem Projektionssystem durch die Beleuchtung des Sensors kein Licht verloren.

[0020] Mit der Ausführung gemäß Anspruch 4 wird ein scharfes Bild des Lichtfeldes auf den Sensor projiziert und damit eine noch genauere Erfassung der tatsächlich auf das Display fokussierten Lichtmenge möglich.

[0021] Mit der Ausführung gemäß Anspruch 5 können eventuell in dem System vorhandene Streulichtanteile noch besser von dem Sensor ferngehalten werden.

[0022] Anspruch 6 beschreibt schließlich die bevorzugte Ausgestaltung im Falle eines Farb-Projektionssystems.

[0023] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen anhand der Zeichnung. Es zeigt:

[0024] Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines Projektionssystems;

[0025] Fig. 2 eine erste Sensoranordnung;

[0026] Fig. 3 eine zweite Sensoranordnung;

[0027] Fig. 4 weitere mögliche Sensoranordnungen; und

[0028] Fig. 5 einen Teil eines Farbkanals des Projektionssystems.

[0029] Bei der nachfolgend beschriebenen Ausführungsform wird die Helligkeit eines auf dem Projektionsdisplay wiedergegebenen Bildes durch Veränderung des Lampenstroms mit einem durch das Sensorsignal beaufschlagten Lampentreiber geregelt. Alternativ oder zusätzlich dazu ist es jedoch auch möglich, die Helligkeit des Bildes mit Hilfe eines mit dem Sensorsignal elektrisch steuerbaren optischen Filters, das zusätzlich in den Strahlengang zwischen der Lampe und dem Display eingebracht wird, und/oder einer Graustufenmaske in Form eines Faktors, mit dem die Helligkeit der Bildwiedergabe auf dem Display in Abhängigkeit von dem Sensorsignal beaufschlagt wird, zu verändern. Im einzelnen sind diese beiden alternativen Helligkeitssteuerungen, die sich insbesondere für die in den DLP-Systemen verwendeten, sehr schnellen Displays anbieten, in der DE 102 20 510.8 beschrieben. Diese Druckschrift soll durch Bezugnahme zum Bestandteil dieser Offenbarung gemacht werden, so dass darauf im folgenden nicht mehr gesondert eingegangen werden muss.

[0030] Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines nach dem oben genannten zweiten Verfahren arbeitenden Projektionssystems (Scrolling Colour System) mit einem LCOS-Display beschrieben werden. Der Aufbau und die Funktionsweise eines solchen Projektionssystems sind in dem genannten Artikel von Shimizu: "Scrolling Color LCOS for HDTV Rear Projection" in SID 01 Digest of Technical Papers, Vol.

XXXII, Seiten 1072 bis 1075, 2001 ausführlich erläutert. Dieser Artikel soll durch Bezugnahme zum Bestandteil dieser Offenbarung gemacht werden.

[0031] Ein solches Projektionssystem ist schematisch in **Fig. 1** gezeigt. Eine Lichtquelle umfasst dabei eine oder mehrere Hochdruckgasentladungslampen **10** sowie einen oder mehrere Reflektoren **11**, mit denen ein Lichtkegel auf eine Eintrittsfläche eines Lichtintegrators **12** gerichtet wird.

[0032] Der Lichtintegrator **12** beinhaltet in bekannter Weise eine Integrationsoptik, mit der an dessen Austrittsfläche ein Lichtstrahl mit einer über seinen Querschnitt im wesentlichen gleichmäßigen Verteilung der Lichtintensität erzeugt wird. Gegebenenfalls sind auch Blendenelemente **121** vorgesehen, mit denen die Form der Querschnittsfläche weitgehend an die Form eines LCD-Displays **61** angepasst wird, so dass dieses homogen ausgeleuchtet werden kann.

[0033] Das sich an den Lichtintegrator **12** anschließende optische System zur Farbtrennung beinhaltet vier dichroitisch reflektierende und transmittierende Spiegel **21**, **22**, **23**, **24**, zwei Umlenkspiegel **31**, **32**, sowie acht Linsen.

[0034] Im einzelnen wird das von der Lampe **10** erzeugte und am Ausgang des Lichtintegrators **12** abgegebene weiße Licht mittels der dichroitisch reflektierenden und transmittierenden Spiegel **21**, **22**, **23**, **24** in einen roten, grünen und blauen Anteil aufgespalten und in jeweils einem roten, grünen bzw. blauen Farbkanal R, G, B geführt. Jeder Farbkanal beinhaltet jeweils ein rotierendes Prisma **512**, **522**, **532** mit einem davor angeordneten Blendenelement **511**. Die Blendenelemente weisen jeweils einen Schlitz auf, auf den das rote, grüne bzw. blaue Licht mit der durch den Lichtintegrator **12** erzeugten Querschnittsfläche, die die Schlitzfläche geringfügig übersteigt, gerichtet wird.

[0035] Die Schlitzflächen werden mittels des jeweiligen Prismas **512**, **522**, **532** und der Linsen in Form von jeweils einem Farbbalken oder Farbstreifen scharf auf das Display **61** abgebildet (fokussiert). Die Farbkanäle werden dazu wieder zusammengeführt und auf einen polarisierenden Strahlteiler **60** (PBS – polarizing beam splitter) gerichtet. Dieser Strahlteiler **60** dient zur Beleuchtung des (reflektierenden) LCD-Displays **61**, von dem aus das Bild mittels einer Projektionsoptik **62** auf einen Bildschirm **63** oder eine Leinwand oder ähnliches projiziert wird.

[0036] Durch Drehen der Prismen **512**, **522**, **532** werden die drei Farbbalken oder Farbstreifen in der eingangs erläuterten Weise nacheinander über das Display **61** geführt (Scrolling Colour System).

[0037] **Fig. 2** zeigt einen Teil eines der Farbkanäle. In dieser Figur ist der Umlenkspiegel **31** dargestellt, auf den der an dem ersten dichroitisch reflektierenden Spiegel **21** reflektierte Lichtstrahl (zum Beispiel der rote Lichtanteil) trifft. Dieser Lichtstrahl wird an dem Umlenkspiegel **31** reflektiert und auf den Schlitz des Blendenelementes **511** vor dem rotierenden Prisma **512** gerichtet.

[0038] Der Umlenkspiegel **31** ist vorzugsweise ebenfalls ein dichroitischer Spiegel, der so dimensioniert ist, dass er einen möglichst hohen Anteil des auftreffenden Lichtes (das heißt mehr als 90 Prozent) reflektiert und den Restanteil hindurchtreten lässt. Ein solcher Umlenkspiegel kann zum Beispiel aus Glas mit einer entsprechenden dichroitischen Beschichtung hergestellt werden. Alternativ dazu könnte auch ein Umlenkspiegel verwendet werden, der nur Licht in einem Wellenlängenbereich außerhalb des sichtbaren Spektrums hindurchtreten lässt, oder es werden beide Eigenschaften miteinander kombiniert.

[0039] Der durch den Umlenkspiegel **31** hindurchgetretene Lichtanteil wird von einem Sensor **7** erfasst. Das Ausgangssignal des Sensors **7** wird einem Lampentreiber **101** zugeführt, der die Lampe **10** mit einem Versorgungsstrom speist, und dient zur Ansteuerung dieses Lampentreibers **101** in der Weise, dass Schwankungen des von der Lampe **10** abgegebenen Lichtstroms durch entsprechende Regelung des Versorgungsstroms kompensiert werden.

[0040] Diese Anordnung verbindet zwei wesentliche Vorteile miteinander. Zum einen sind Beeinflussungen des tatsächlich zu dem Display **61** geführten Lichtes durch den Sensor **7** nicht wahrnehmbar, da er nicht in dem Lichtweg des Projektionssystems liegt und der durch den dichroitischen Umlenkspiegel **31** hindurchtretende Lichtanteil (im wesentlichen der Lichtanteil, der im Falle eines herkömmlichen Umlenkspiegels aus Metall in der Metallschicht absorbiert wird) entweder sehr gering ist und/oder außerhalb des sichtbaren Spektrums des Lichtes liegt.

[0041] Zum anderen wird das Sensorsignal nicht durch Helligkeitsschwankungen in den Farbkanälen R, G, B oder Streulicht durch die sich drehenden Prismen **512**, **522**, **532** oder andere optische Komponenten beeinflusst, da diese im wesentlichen zurückreflektierten Anteile den Sensor **7** durch den Umlenkspiegel **31** nicht oder nur in vernachlässigbar geringem Maße erreichen können.

[0042] Die Positionierung und Beabstandung des Sensors **7** von dem Umlenkspiegel **31** wird gemäß **Fig. 2** vorzugsweise so vorgenommen, dass er in einer Abbildungs- oder Schärfenebene B des auf das Display **61** fokussierten Farbstreifens liegt. Zu diesem Zweck ist der Abstand des Sensors **7** von dem Umlenkspiegel **31** zum Beispiel genau so groß, wie der Abstand der Schlitzebene (die auf das Display fokussiert wird) in dem Blendenelement **511** von dem Umlenkspiegel **31**. Diese Positionierung ist in **Fig. 2** dargestellt.

[0043] Alternativ dazu könnte der Sensor **7** auch in der Schärfenebene des Displays **61** liegen, wenn zwischen dem Umlenkspiegel **31** und dem Sensor **7** eine Kombination von Linsen angeordnet wird, wie sie sich zwischen dem Umlenkspiegel **31** und dem Display **61** befindet.

[0044] In beiden Fällen ergibt sich der Vorteil, dass auf den Sensor **7** ein (scharfes) Bild des Lichtfeldes

trifft, das tatsächlich auch das Display 61 erreicht, so dass Schwankungen der Lichtintensität auf dem Display noch genauer erfasst werden können. Außerdem trifft mit der Anordnung gemäss Fig. 2 im wesentlichen nur der Nutzlichtanteil und kein Streulicht (gestrichelt angedeutet) auf den Sensor 7.

[0045] Eine zweite Sensoranordnung sowie ein Teil des betreffenden Farbkanals ist in Fig. 3 schematisch dargestellt. Der Lichtstrahl trifft wiederum in gleicher Weise wie gemäss Fig. 2 auf den Umlenkspiegel 31 und wird von dort auf den Schlitz des Blendenelementes 511 gerichtet, hinter dem das rotierende Prisma 512 angeordnet ist.

[0046] Im Unterschied zu der Ausführung gemäß Fig. 2 trifft das durch den Umlenkspiegel 31 hindurchgetretene Licht hierbei jedoch auf ein in der Abbildungs- oder Schärfeebene B liegendes Blendenelement 71 mit einer schlitzförmigen Öffnung, hinter der sich der Sensor 7 befindet. Auf diese Weise können eventuelle Streulichtanteile in dem Projektionssystem noch besser von dem Sensor ferngehalten werden.

[0047] Fig. 4 zeigt für einen Farbkanal, wie er in den Fig. 2 und 3 dargestellt ist, weitere mögliche Positionen des Sensors 7, die in Ausbreitungsrichtung des durch den Umlenkspiegel 31 hindurchgetretenen Lichtes hintereinander liegen. Diese Positionen können z. B. entsprechend der Größe der Sensorfläche, der Stärke des Streulichtes und/oder den räumlichen Gegebenheiten bei einem vorhandenen Projektionssystem gewählt werden. Hierbei ist nur zu beachten, dass mit steigendem Abstand des Sensors 7 von der Abbildungs- oder Schärfeebene B auch die Abweichung zwischen der auf den Sensor 7 auftreffenden Lichtintensität und der tatsächlich das Display 61 erreichenden Lichtintensität und damit der Fehler des Sensorsignals größer wird.

[0048] Aufgrund der zahlreichen Möglichkeiten der Sensoranordnung ist davon auszugehen, dass in nahezu jedem vorhandenen Projektionssystem eine geeignete Position für einen Sensor gefunden werden kann, in der dieser ohne großen Aufwand montierbar ist, um in der beschriebenen Weise einen Lichtanteil zu erfassen.

[0049] Anstelle eines vorhandenen und wie erläutert beschichteten Umlenkspiegels 31 kann gemäß Fig. 5 auch eine zusätzliche optische Komponente 310 in den Strahlengang eingebracht werden, mit der ein kleiner Teil des Lichtes aus dem Strahlengang ausgeblendet und auf den entsprechend angeordneten Sensor 7 gerichtet wird, wobei die optische Komponente 310 einen möglichst großen Lichtanteil ungestört hindurchlässt. Ein solche Komponente kann zum Beispiel eine einfache Glasscheibe sein, die gegebenenfalls entspiegelt werden muss, um nicht zu viel Licht auf den Sensor zu reflektieren. Der Umlenkspiegel 31 ist in diesem Fall wie übliche vorzugsweise ein metallischer Spiegel. Darüber hinaus entspricht diese Ausführung der in Fig. 1 gezeigten Konfiguration.

[0050] Schließlich besteht auch die Möglichkeit, den auf den Sensor 7 gerichteten Lichtanteil durch Reflexion an einer vorhandenen optischen Komponente des in Fig. 1 gezeigten Systems zu gewinnen.

Patentansprüche

1. Projektionssystem zur Bildwiedergabe mit einem Display (61), mindestens einer Lampe (10) und mindestens einem Sensor (7) zur Erzeugung eines Sensorsignals zur Erfassung und Kompensation von Änderungen des von der mindestens einen Lampe (10) abgegebenen Lichtstroms, sowie mit einer in einem Lichtweg zwischen der Lampe (10) und dem Display (61) angeordneten optischen Komponente (31; 310), die einen ersten Lichtanteil hindurchtreten lässt und einen zweiten Lichtanteil reflektiert, wobei einer der Lichtanteile auf das Display (61) und der andere Lichtanteil auf den außerhalb des Lichtweges angeordneten Sensor (7) gerichtet ist.

2. Projektionssystem nach Anspruch 1, bei dem die optische Komponente ein Umlenkspiegel (31; 310) ist.

3. Projektionssystem nach Anspruch 2, bei dem der Umlenkspiegel ein dichroitischer Spiegel (31) mit einem hohen Reflektionsvermögen und einem geringen Transmissionsvermögen ist und der Sensor (7) den durch diesen hindurchgetretenen Lichtanteil erfasst.

4. Projektionssystem nach Anspruch 1, bei dem der Sensor (7) so angeordnet ist, dass er in einer Abbildungs- oder Schärfeebene (B) eines auf das Display (61) fokussierten Lichtanteils liegt.

5. Projektionssystem nach Anspruch 1, bei dem der Sensor (7) hinter einem Blendenelement (71) angeordnet ist, das in einer Abbildungs- oder Schärfeebene eines auf das Display (61) fokussierten Lichtanteils liegt.

6. Projektionssystem nach Anspruch 1, zur Wiedergabe von Farbbildern durch zeitsequentielle Projektion von Farbstreifen auf das Display (61), mit einem optischen System zur Farbtrennung, wobei die optische Komponente ein dichroitisch beschichteter Umlenkspiegel (31) in einem der Farbkanäle (R, G, B) ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

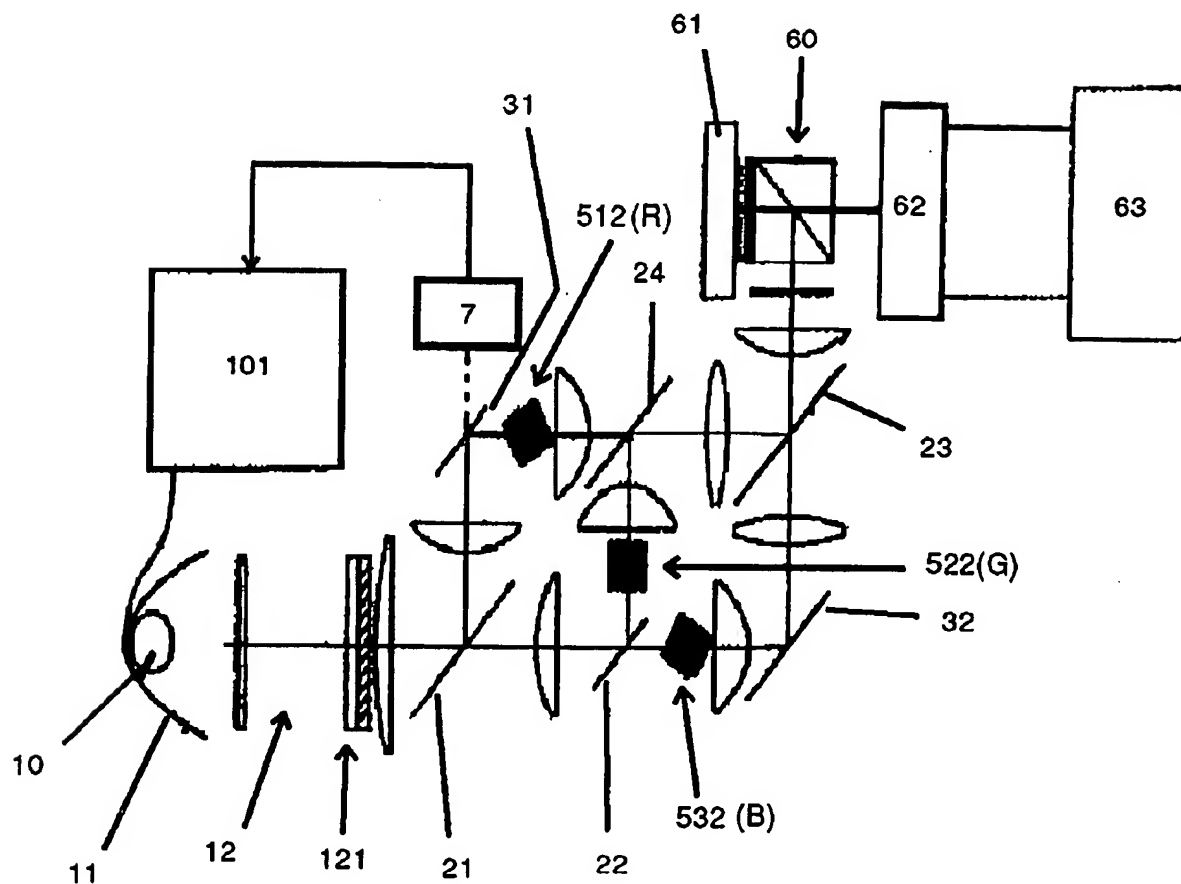


FIG. 1

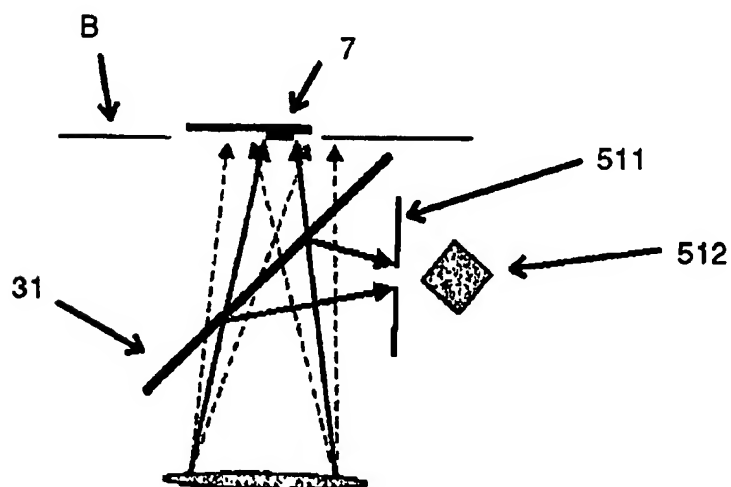


FIG. 2

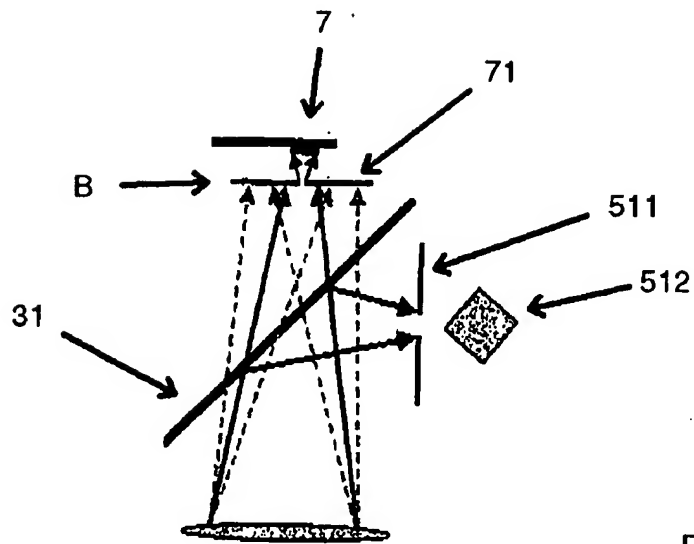


FIG. 3

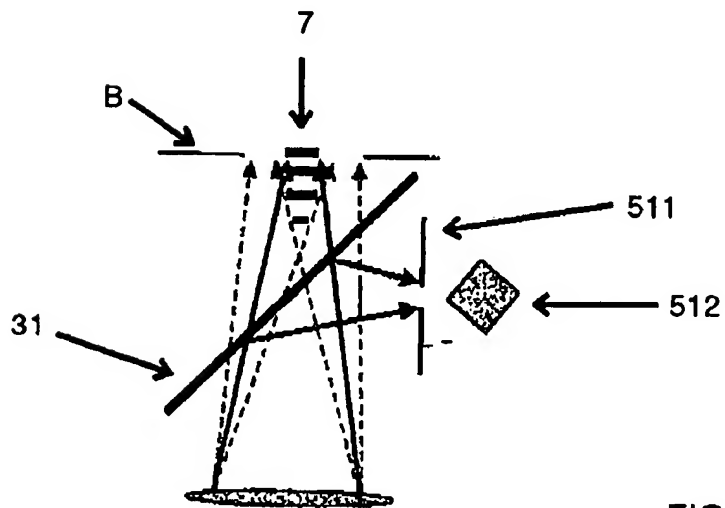


FIG. 4

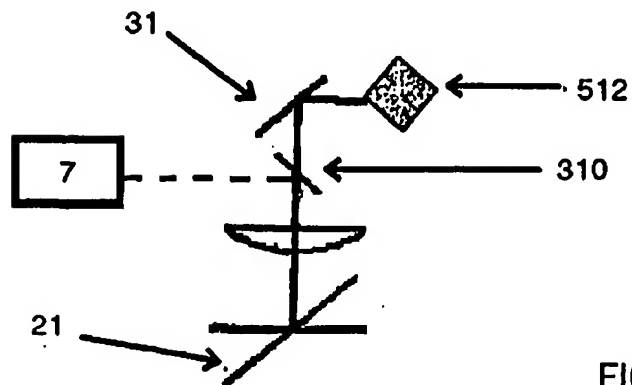


FIG. 5